

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN SISTEM *FAST CHARGING* PADA BATERAI VRLA MENGGUNAKAN FREKUENSI TINGGI UNTUK MOBIL LISTRIK KAMPUS

TUGAS AKHIR

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan
guna mencapai gelar Ahli Madya*

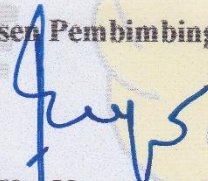
Disusun oleh :

WAHYU ARIF SETIAWAN


NIM : 17.52.016

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I



Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.V. 1028700172

Dosen Pembimbing II


Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST., MT
NIP.P. 103 19 00575



Mengetahui,
Wakil Dekan I FTI


Sibut, ST., MT
NIP. P. 1030300379

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIHI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Wahyu Arif Setiawan
N.I.M : 17.52.016
Jurusan/Prodi : Teknik Listrik D3
Masa Bimbingan : Semester Genap 2019/2020
Judul : Rancang Bangun Sistem *Fast Charging* Pada Baterai VRLA
Menggunakan Frekuensi Tinggi Untuk Mobil Listrik Kampus

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Diploma III, pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 12 Agustus 2020
Dengan Nilai : 88,25

Panitia Ujian Tugas Akhir :



Ketua Majelis Penguji

Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.Y. 1028700172

Sekretaris Majelis Penguji

Rachmadi Setiawan, ST., MT
NIP.P. 1039400267

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Ir. M. Abdul Hamid, MT
NIP.Y. 1018800188

Dosen Penguji II

Rachmadi Setiawan, ST., MT
NIP.P. 1039400267



RANCANG BANGUN SISTEM *FAST CHARGING* PADA BATERAI VRLA MENGGUNAKAN FREKUENSI TINGGI UNTUK MOBIL LISTRIK KAMPUS

Wahyu Arif Setiawan¹⁾

Dosen Pembimbing :

Ir. Eko Nurcahyo, MT²⁾ , Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST., MT³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

²⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

³⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

Jl. Karanglo Km 2, Tasikmadu, Malang

e-mail: wahyuarif1997@gmail.com

ABSTRAK

Mobil Listrik merupakan kendaraan masa depan yang ramah lingkungan dan mampu menjawab problem kelangkaan cadangan minyak bumi di masa yang akan datang. Meningkatnya polusi udara terutama semakin tingginya kadar gas emisi karbondioksida di udara yang dihasilkan oleh mobil-mobil berbahan bakar minyak bumi, telah menjadikan mobil listrik yang memiliki tingkat emisi nol (zero emission) sebagai alternatif yang menjanjikan. Tetapi saat ini banyak terdapat kelemahan mobil listrik khususnya di Indonesia. Salah satunya pengisian daya baterai yang dapat dikatakan belum efektif. Pada penelitian ini akan dilakukan rancang bangun fast charging pada sistem pengisian baterai jenis valve regulated lead acid mobil listrik bersumber jala-jala listrik PLN menggunakan frekuensi tinggi yaitu 125KHz dengan penampang kawat tembaga yang digunakan adalah 2.5 mm, tinggi 1.5 cm dan berjumlah 40 lilitan.

Hasil penelitian ini menunjukkan efisiensi yang ditimbulkan dalam 2 perbedaan proses pengisian yaitu dengan waktu pengisian normal dapat mengisi dengan waktu 6-7 jam setelah menggunakan metode pengisian cepat dapat mengisi dengan waktu 1-2 jam yang dipengaruhi oleh nilai frekuensi, arus dan tegangan. Pengisian cepat dengan osilasi IC NE555 sebagai pembangkit sinyal frekuensi yang diinginkan dan menahan sinyal frekuensi yang tidak dikehendaki untuk memperkecil pengaruh sinyal gangguan lainnya pada suatu sinyal gangguan lainnya yang dikehendaki, dc ripple tegangan bekerja yaitu dengan menerobos disaat naik dan turun, untuk memonitoring proses pengisian di pasang sensor arus sebagai feedback atau monitoring arus yang digunakan dan sensor tegangan sebagai level tegangan untuk mengetahui berapa daya baterai terakhir dengan proses scan. Diharapkan mampu mempercepat pengisian baterai jenis VRLA, mengurangi tingkat kejenuhan sell baterai dan mengoptimalkan tingkat kepadatan energi listrik pada baterai jenis VRLA.

Kata kunci : mobil listrik, fast charging, frekuensi dan baterai jenis VRLA.

DESIGN OF FAST CHARGING SYSTEM ON VRLA BATTERY USING HIGH FREQUENCY FOR CAMPUS ELECTRIC CARS

Wahyu Arif Setiawan¹⁾

Dosen Pembimbing :

Ir. Eko Nurcahyo, MT²⁾ , Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST., MT³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

²⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

³⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

Jl. Karanglo Km 2, Tasikmadu, Malang

e-mail: wahyuarif1997@gmail.com

ABSTRACT

Electric cars are future vehicles that are environmentally friendly and able to answer the problem of scarcity of petroleum reserves in the future. The increase in air pollution, especially the higher levels of carbon dioxide emissions in the air produced by petroleum-fueled cars, has made electric cars that have zero emission levels (zero emission) a promising alternative. But currently there are many disadvantages of electric cars, especially in Indonesia. One of them is charging the battery which can be said to be ineffective. In this study, a fast charging design will be carried out on a battery charging system of the valve regulated lead acid type electric car sourced from the PLN electricity grid using a high frequency of 125KHz with a copper wire cross-section used is 2.5 mm, 1.5 cm high and totals 40 turns.

The results of this study indicate the efficiency caused in 2 different charging processes, namely the normal charging time can fill in 6-7 hours after using the fast charging method it can fill in 1-2 hours which is influenced by the value of frequency, current and voltage. Fast charging with the IC NE555 oscillation as the desired frequency signal generator and withstand the unwanted frequency signal to minimize the influence of other interference signals on another desired interference signal, the DC ripple voltage works by breaking through when it goes up and down, to monitor the charging process in Install the current sensor as feedback or monitoring the current used and the voltage sensor as the voltage level to find out how much battery power last with the scan process. It is expected to be able to accelerate the charging of VRLA type batteries, reduce the saturation level of battery cells and optimize the level of electrical energy density in VRLA type batteries.

Keywords: electric car, fast charging, frequency and VRLA battery.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga tugas akhir ini yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM *FAST CHARGING* PADA BATERAI VRLA MENGGUNAKAN FREKUENSI TINGGI UNTUK MOBIL LISTRIK KAMPUS” dapat terselesaikan.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar ahli madya teknik listrik diploma tiga. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Yang terhormat :

1. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Diploma III.
2. Bapak Rachmadi Setiawan, ST., MT selaku Sekertaris Program Studi Teknik Listrik Diploma III.
3. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku dosen pembimbing I dan Bapak Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST., MT selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan membimbing didalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tua penulis yang penulis cintai dan hormati yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
5. Teman-teman angkatan 2017 yang telah memberikan motivasi untuk dapat segera menyelesaikan kuliah.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Malang, 09 Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
LANDASAN TEORI	4
2.1 IC NE555.....	4
2.2 Pulse Width Modulation (PWM).....	5
2.3 Mosfet IRF530.....	6
2.4 Arduino Nano	8
2.5 Resistor	12
2.6 Induktor Selenoida.....	13
2.7 Dioda Schottky	17
2.8 Oscillator	18
2.9 Baterai VRLA.....	19
2.10 Sensor Arus ACS-758 50B.....	18
2.11 Sensor Tegangan atau Trimpot.....	24
BAB III.....	26
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	26
3.1 Tahapan Pembuatan Alat.....	26
3.2 Diagram Blok	27

3.3	Perancangan Elektronik.....	27
3.4	Perhitungan Perancangan <i>Fast Charging</i>	28
3.5	Perhitungan Induktor Selenoida	29
3.6	Perancangan Rangkaian Sensor Arus	30
3.7	Perancangan Rangkaian Sensor Tegangan.....	31
3.8	Perhitungan Daya Baterai.....	31
BAB IV		33
PENGUJIAN ALAT		33
4.1	Tahapan Pelaksanaan Pengujian.....	33
4.2	Pengujian Alat	33
4.2.1	Pengujian Pengecasan Secara Normal.....	35
4.2.1	Pengujian Pengecasan Secara Cepat	36
BAB V.....		37
PENUTUP.....		37
5.1	Kesimpulan.....	37
5.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		38
LAMPIRAN-LAMPIRAN		